제36권 제1호 Volume 36. Number 1

2013년도

마이크로파 및 전파전파 합동학술대회

논문집

일 시_ 2013년 5월 24일(금요일)
9:00~18:00

장 소_ 서울 COEX

주 최_ 사단법인 대한전자공학회 마이크로파 및 전파전파 연구회
사단법인 한국통신학회 마이크로파 및 전파 연구회
사단법인 한국전자파학회 마이크로파 연구회
사단법인 한국전자파학회 안테나 및 전파전파 연구회
사단법인 대한전기학회 광전자 및 전자파 연구회
IEEE MTT/AP/EMC Korea Chapter

후 원_ CMS Technologies

Oral Presentation Session IV — 마이크로파 능동회로 및 수동회로

▶장소 : 318 C

13:30~15:30 좌장 : 정용채

04-1-1 13:30~13:50 **[초청논문] 결함 접지 구조를 이용한 소형 음의 군지연 회로 설계(CFP-037)**····· 141
Girdhari Chaudhary(전북대학교), 정준형(전북대학교), 정용채(전북대학교)

04-1-2 13:50~14:05 **중심주파수 튜닝이 가능한 가변 음의 군지연 회로 설계(CFP-036)**····· 142
정준형(전북대학교), Kolet Mok(전북대학교), 정용채(전북대학교)

04-1-3 14:05~14:20 **협대역 발룬 대역통과 여파기의 설계(CFP-038)**····· 143
Phirun Kim(전북대학교), 박성두(전북대학교), 김재연(전북대학교), 정용채(전북대학교)

04-1-4 14:20~14:35 **Compact SIW Duplexer with Zeroth-Order Resonance SIW Filters(CFP-053)**····· 144
강경석(인천대학교), 엄다정(LG전자), 이보람(KMW), 이호섭(LIGNEX1), 강승택(인천대학교)

04-1-5 14:35~14:50 **진폭 편이 변조를 위한 고출력 전압 제어 발진기 설계(CFP-024)**····· 145
조성웅(숭실대학교), 류혁(중앙대학교), 백동현(중앙대학교), 박창근(숭실대학교)

04-1-6 14:50~15:05 **1:8 임피던스 변환 비를 갖는 전송선로 트랜스포머를 이용한 300 Watt 급 광대역 전력증폭기 설계(CFP-028)**····· 146
이휘섭(성균관대학교), 정인오(성균관대학교), 서민철(성균관대학교), 김형철(성균관대학교), 함정현(성균관대학교), 구제현(성균관대학교), 양영구(성균관대학교)

04-1-7 15:05~15:20 **A Rectifier with Unbalanced Body Biasing Comparator(CFP-073)**····· 147
하병완(한국항공대학교), 조춘식(한국항공대학교)

15:30~15:50 Coffee Break

Special Session — Emerging microwave technologies (한국통신학회 마이크로파 및 전파 연구회 주관)

▶장소 : 318 C

15:50~17:55 좌장 : 이창석

04-2-1 15:50~16:15 **미래 스마트 레이더를 위한 기술의 진화(CFP-110)**····· 151
김찬홍(국방과학연구소), 김정렬(국방과학연구소), 이범석(국방과학연구소)

04-2-2 16:15~16:40 **2차 고조파 주입을 이용한 고효율 전력증폭기(CFP-134)**····· 152
서민철(성균관대학교), 양영구(성균관대학교)

04-2-3 16:40~17:05 **Metamaterial/AMC/EBG Structures to Improve RF Systems(CFP-120)**····· 153
강승택(인천대학교)

04-2-4 17:05~17:30 **70/80GHz 다중채널 기반 10Gbps급 무선 백홀 시스템(CFP-128)**····· 154
변우진(한국전자통신연구원), 강민수(한국전자통신연구원), 김광선(한국전자통신연구원), 김봉수(한국전자통신연구원), 박형철(서울과학기술대학교), 조용희(목원대학교)

04-2-5 17:30~17:55 **2.45GHz대역 WBAN에서 인체의 움직임을 고려한전파경로손실 특성 연구(CFP-129)**····· 155
김선우(한양대학교), 김수성(한양대학교), 전재성(한양대학교), 최재훈(한양대학교)

협대역 발룬 대역통과 여파기의 설계

°Phirun Kim, 박성두, 김재연, 정용채
전북대학교 전자정보공학부
fmphirun@jbnu.ac.kr

Ⅰ. 서론

Direct Class-S 전류모드 Class D급 전력 증폭기의 동작을 위해서는 역위상 증폭된 신호들의 합성과 대역외 신호들의 제거가 필요하다. 이를 위해서는 차동 신호 합성을 위한 발룬(balun)과 대역외 신호 제거를 위한 대역통과 여파기(bandpass filter : BPF)가 필요하다. 본 논문에서는 interdigital BPF와 marchand 발룬을 결합하여 넓은 광대역 억제와 좁은 통과 대역을 갖는 회로에 대해 제시한다.

Ⅱ. 설계 이론과 측정 결과

그림 1은 제안된 협대역 발룬 대역통과 여파기의 레이아웃이다. 발룬의 경우 결합선로를 이용하되 격리 특성을 보완하기 위한 전송선로를 등가 LC구조로 구현하였다[1]. 회로는 Rogers사의 RT/duroid 5880(ε_r=2.2, h=31 mil) PCB로 제작되었고, 3단의 대역통과 여파기와 marchand 발룬 회로로 구성되어 있다.

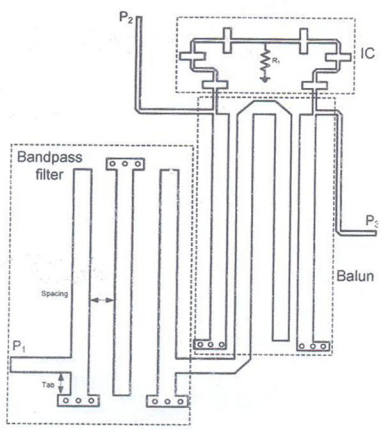

그림 1. 협대역 발룬 대역통과 여파기의 레이아웃

제작된 대역통과 여파기는 중심 주파수 955 MHz에 대역폭 50 MHz로 설계하였다. 원하는 대역 특성을 얻기 위해 EM 시뮬레이션을 통해 커플링 계수를 추출하여 공진기 사이의 간격을 추출했다. 공진기와 외부 Q를 계산한 후 원하는 외부 Q값을 얻기 위해 반사 시간 및 지연을 값을 추출하여 만나는 입력 및 출력 라인들의 위치를 결정했다. 각 공진기는 위와 같은 계산에 따라 제작했고 이를 통합하여 대역통과 여파기를 구현했다 [2][3].

그림 2는 측정 및 시뮬레이션 결과이다. 측정된 S_{21}과 S_{31}은 각각 -4.9 dB, -5.1 dB 이다. 또한, 측정된 반사 손실은 통과대역에서 15 dB이상이며, 출력 간에 격리 특성은 중심주파수 0.955 GHz에서 18 dB이상 나타났다. 통과대역에서 두 출력간의 위상차는 180±4°이다. 억제 대역에서 억압 레벨은 4 GHz까지 20 dB 이상을 얻었다.

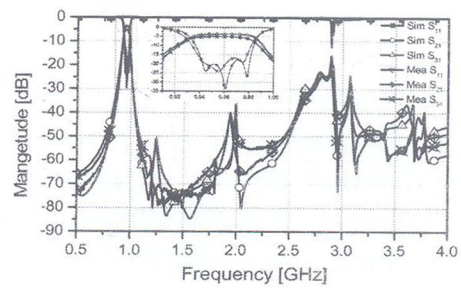

그림 2. 협대역 발룬 대역통과 여파기의 시뮬레이션 측정 결과

Ⅲ. 결론

본 논문에서는 협대역 발룬 대역통과 여파기에 대해 분석하고 설계방안을 제시했다. interdigital 대역통과 여파기와 marchand 발룬 구조를 사용하여 회로를 구현했다. 통과대역에서 크기 오차는 0.2 dB, 위상 오차는 4°이며, 통과대역 이외에서는 20 dB 이상의 광대역 억제특성을 얻었다.

참고문헌

[1] H. R. Ahn and S. Nam, "New Design Formulas for Impedance-Transformin 3-dB Marchand Baluns," *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol. 59, no. 11, pp. 2816-2823, Nov. 2011.

[2] C. Cho and K. C. Gupta, "A New Design Procedure for Single-Layer and Two-Layer Three-Line Baluns," *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol. 46, no. 12, pp. 2514-2519, Dec. 1998.

[3] C. H. Wu, C. H. Wang, S. Y. Chen, and C. H. Chen, "Balance-to-Unbalanced Bandpass Filters and the Antenna Application," *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol. 56, no. 11, pp. 2474-2482, Nov. 2008.